

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 456 585

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 12474

(54) Dispositif pyrotechnique de cisaillement de pièces résistantes allongées.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 7). B 23 D 29/00; F 42 B 3/00.

(22) Date de dépôt..... 16 mai 1979, à 15 h 37 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 12-12-1980.

(71) Déposant : SOCIÉTÉ PYROMECA et SOCIÉTÉ EFMT (ÉTUDES ET FABRICATIONS MATÉRIELS TECHNIQUES), résidant en France.

(72) Invention de : Roger Gouallec et Jacques Mariet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

DISPOSITIF PYROTECHNIQUE DE CISAILLEMENT DE
PIECES RESISTANTES ALLONGEES

L'invention concerne un dispositif pyrotechnique de cisail-
5 lement de pièces résistantes allongées telles que des cables ou des
barres, qui est utilisable notamment sous l'eau comme coupe-cable,
ce dispositif comportant un corps, qui est entaillé par une fente
transversale d'introduction de la pièce à cisailier, et qui est tra-
versé longitudinalement par un alésage débouchant dans cette fente,
10 une enclume étant rapportée à l'extrémité avant de cet alésage, et
un burin de sectionnement étant introduit dans cet alésage qui est
obtus à l'extrémité arrière par un ensemble pyrotechnique moteur.

Les coupe-cables pyrotechniques pouvant fonctionner sous
l'eau sont connus depuis de nombreuses années et, par exemple, le
15 brevet français 1502 951 décrit un tel coupe-cable qui comporte un
burin de sectionnement muni de joints d'étanchéité, et un ensemble
pyrotechnique moteur constitué par une cartouche qui contient deux
allumeurs et une charge explosive, de travail et qui comporte un joint
d'étanchéité périphérique coopérant avec le corps du coupe-cable de
20 manière à ce que celui-ci soit totalement étanche. De tels coupe-
cables ne sont généralement utilisables qu'une seule fois, et de plus
ils ne peuvent absolument pas être réutilisés immédiatement à la suite
d'un premier fonctionnement, car le remplacement de la cartouche
doit être effectué en usine et non sur le lieu d'utilisation.

25 La présente invention a pour but de permettre avec une très
grande fiabilité plusieurs cisaillements successifs en changeant
immédiatement l'ensemble pyrotechnique moteur, même dans le cas
d'une utilisation sous-marine, puisque cet ensemble moteur ne
nécessite aucune étanchéité particulière par rapport au corps du
30 dispositif pyrotechnique de cisaillement et n'est pas dégradé
en milieu aqueux, et cette invention se caractérise en ce que
l'ensemble pyrotechnique moteur comprend une charge de travail
indépendante qui est interposée entre le burin de sectionnement
et une cartouche d'initiation.

35 Les avantages obtenus grâce à cette invention consistent
essentiellement en ce que l'explosion de la charge n'entraîne pas
de déformations permanentes de la cartouche d'initiation, qui peut
donc être désolidarisée du corps du dispositif pyrotechnique, puis

.../..

remplacé par une nouvelle cartouche d'initiation, après avoir remis en position initiale le burin de sectionnement et après avoir introduit une nouvelle charge de travail indépendante.

Selon une réalisation préférentielle, la cartouche d'initiation comporte une zone arrière résistante à l'explosion qui est introduite dans un porte-cartouche solidarisé au corps du dispositif de cisaillement, et une pièce d'amortissement longitudinal est interposée entre la cartouche d'initiation et le porte-cartouche, cette pièce d'amortissement pouvant être notamment réalisée en matière plastique ou en matériau métallique malléable. Avantageusement, la cartouche d'initiation est une pièce épaulée dont l'épaulement est en appui sur une rondelle d'amortissement longitudinal.

La charge de travail indépendante est constituée par un support périphérique et un explosif central, et préférentiellement le support périphérique est une rondelle qui peut être réalisée en matière plastique ou en matériau métallique.

Pour l'utilisation sous l'eau, qui est l'utilisation selon laquelle la présente invention permet d'obtenir les avantages les plus importants, l'explosif central est préférentiellement un explosif non dégradable en milieu aqueux, et avantageusement cet explosif est du type composite, (c'est à dire contient un liant polymérisable ou vulcanisable), et peut comporter au moins 60 % de pentrite. Plus particulièrement, la charge de travail adaptée au cisaillement d'une pièce résistante allongée particulière, est choisie dans un groupe de charges de travail dont la quantité d'explosif est variable, toutes les rondelles périphériques de ces charges présentant un diamètre extérieur sensiblement constant mais pouvant présenter des épaisseurs différentes et/ou des ouvertures centrales de sections différentes.

La cartouche d'initiation contient un détonateur étanche présentant préférentiellement une intensité nominale de mise à feu comprise entre 1 et 10 ampères et contenant une charge relai dont l'explosif secondaire est préférentiellement de même nature que l'explosif central de la charge de travail indépendante, et dont la face avant présente avantageusement une forme de charge creuse.

Les gaz résultant de l'explosion devant s'échapper avant le démontage du dispositif pyrotechnique de cisaillement, le burin de sectionnement est avantageusement ajusté dans l'alésage du corps

.../..

de manière à coulisser librement sans jeu, et n comporte aucun joint d'étanchéité, ce burin pouvant notamment être cylindrique et comporter un moyen de guidage longitudinal, ou pouvant être prismatique.

- 5 En outre, selon une particularité de l'invention, l'enclume est mobile et réglable et peut être aisément remplacée, cette enclume pouvant solidariser temporairement le dispositif de cisaillement à la pièce allongée devant être cisailée.

- 10 La combinaison des différentes caractéristiques constructives de l'invention permet donc une réutilisation du dispositif pyrotechnique de cisaillement sur le lieu même d'utilisation, notamment dans le cas d'interventions sous l'eau, telles que des interventions sous-marines successives réalisées par des plongeurs. De plus, l'utilisation d'une enclume mobile et réglable facilite
- 15 très sensiblement les opérations d'introduction et de maintien de la pièce à couper, opérations qui ont toujours posé des problèmes avec les autres types de cisailles pyrotechniques pour des cables ou barres de diamètres différents. Cette enclume mobile est également très facile à remplacer soit dans le cas d'endommagement par des tirs successifs, soit dans le cas de changement du
- 20 type de pièces résistantes allongées devant être cisailées, la portée terminale de l'enclume étant préférentiellement cylindrique pour sectionner des cables, et étant préférentiellement tronconique pour sectionner des barres.

- 25 Dans ce qui suit, l'invention est exposée plus en détail à l'aide d'un dessin représentant un mode particulier d'exécution.

- La figure unique représente sensiblement à l'échelle 1 un dispositif pyrotechnique de cisaillement en coupe longitudinale axiale, qui peut notamment être utilisé à la coupe de cables d'acier
- 30 inoxydable de diamètres compris entre 8 et 15 millimètres, ou à la coupe de tiges d'acier doux d'un diamètre de l'ordre de 8 millimètres, une enclume à portée réduite tronconique d'angle au sommet de 120° étant alors utilisée pour cette dernière application.

- Selon cette figure, le dispositif comprend un corps (1),
- 35 qui est entaillé par une fente transversale (2) permettant l'introduction du cable à cisailier (3), et qui est traversé longitudinalement par un alésage débouchant dans cette fente, une enclume mobile (4) constituée par une vis terminée par une portée cylindrique (5) étant engagée dans l'extrémité avant de cet alésage.

.../..

La position longitudinale de cette enclume est réglable au moyen du bras de commande (6) et après engagement du câble, cette enclume doit être amenée au contact de ce câble (3) de manière à le bloquer dans le cran semi-cylindrique d'immobilisation (7). Le

5 burin de sectionnement (8) comporte une surface de guidage cylindrique et se termine à l'avant par un dièdre de coupe dont l'arête est contenue dans un plan orthogonal à l'axe du câble, le positionnement initial et le guidage de ce burin étant obtenus au moyen de la rainure de clavetage (9) dans laquelle est engagée la vis

10 à têtou (10). La partie arrière de l'alésage longitudinal est étagé, et la charge explosive indépendante (11) est en appui sur l'épaulement le plus interne. Cette charge est constituée par une rondelle réalisée en matière plastique (12), dont l'ouverture est obturée par un explosif (13) qui est maintenu en place au

15 moyen de deux disques adhésifs collés sur les faces de cette rondelle. Des résultats satisfaisants ont été obtenus en utilisant 0,9 gramme d'explosif fabriqué par la Société Nationale des Poudres et Explosifs et commercialisé sous la désignation FORMEX F4, cet explosif comprenant 90% de pentrite et 10% de caoutchouc. La car-

20 touche d'initiation (14) est en appui sur la charge explosive indépendante (11) et se présente sous la forme d'une pièce tubulaire cylindrique épaisse, et épaulée, dont la zone arrière est introduite librement dans le porte-cartouche (15) et dont l'épaulement sert d'appui à la rondelle d'amortissement longitudinal (16) qui prolonge

25 ce porte-cartouche vissé dans le corps (1). Cette rondelle d'amortissement est réalisée en résine acétal copolymère et son diamètre extérieur est légèrement inférieur au diamètre de la tête de la cartouche. La cartouche d'initiation contient un détonateur électrique étanche (17) d'intensité nominale de mise à feu 1 ampère

30 et présentant une résistance de deux ohms, et ce détonateur dont l'extrémité avant est conformé en cône concave, comprend de l'arrière vers l'avant: une amorce électrique entourée latéralement par une protection antiélectrostatique, une capsule de 200 milligrammes d'explosif primaire à base d'azoture de plomb et de tririsorcinat

35 de plomb, et une capsule de 350 milligrammes d'explosif secondaire à base de pentrite.

La figure unique représente le dispositif de cisaillement décrit ci-dessus, en position de travail initiale pour couper un

.../..

cable d'acier de 14 mm de diamètre, immergé à 20 m de profondeur. Après l'explosion de la charge (13), le dièdre de coupe du burin de cisaillement est en contact avec la portée (5) de l'enclume et les gaz résultant de l'explosion s'échappent par toutes les surfaces de contact qui ne comportent pas de joint d'étanchéité, et notamment les jeux qui existent entre le burin de cisaillement (8) et le corps (1) du dispositif, entre la vis à téton (10) et le filetage correspondant du corps, et entre le porte-cartouche (15) et le filetage de l'extrémité arrière de ce corps. Le plongeur sous-marin peut alors immédiatement effectuer le rechargement sous l'eau du dispositif de cisaillement en procédant: au démontage du porte-cartouche (15), à l'enlèvement de la rondelle (12) de la charge de travail utilisée (11), à la remise en place du burin de cisaillement (8) à l'introduction d'une nouvelle charge de travail indépendante adaptée au prochain cisaillement devant être effectué, à la mise en place d'une nouvelle cartouche (14), au remontage du porte-cartouche (15), et après avoir éventuellement changé d'enclume, au déplacement de cette enclume mobile (4) pour enserrer la nouvelle pièce à cisailier dans le cran d'immobilisation (7). Ainsi, au cours d'une même plongée sous-marine, et avec un seul dispositif pyrotechnique de cisaillement, il est possible d'effectuer successivement plusieurs opérations de sectionnement de pièces résistantes allongées, qui peuvent être de natures différentes et/ou de diamètres différents, dans la mesure où le plongeur dispose des différentes charges de travail indépendantes (11) et éventuellement des enclumes correspondantes, le pouvoir moteur de ces différentes charges pouvant être réglé en modifiant le diamètre de l'ouverture de la rondelle (12), l'épaisseur de cette rondelle, ainsi que la composition de l'explosif (13) utilisé, la même cartouche d'initiation pouvant être utilisée pour déclencher l'explosion de ces différentes charges de travail indépendantes.

- REVENDICATIONS -

- 1 - Dispositif pyrotechnique de cisaillement de pièces résistantes allongées telles que des cables ou des barres, ce dispositif
5 comportant un corps, qui est entaillé par une fente transversale d'introduction de la pièce à cisailier, et qui est traversé longitudinalement par un alésage débouchant dans cette fente, une enclume étant rapportée à l'extrémité avant de cet alésage, et un burin de sectionnement étant introduit dans cet alésage
10 qui est obturé à l'extrémité arrière par un ensemble pyrotechnique moteur, et ce dispositif étant caractérisé en ce que l'ensemble pyrotechnique moteur comprend une charge de travail indépendante qui est interposée entre le burin de sectionnement et une cartouche d'initiation.
- 15 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cartouche d'initiation comporte une zone arrière résistante à l'explosion qui est introduite dans un porte-cartouche solidarisé au corps du dispositif.
- 20 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une pièce d'amortissement longitudinal est interposée entre la cartouche d'initiation et le porte-cartouche.
- 4 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cartouche d'initiation est une pièce
25 épaulée dont l'épaulement est en appui sur une rondelle d'amortissement longitudinal.
- 5 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la charge de travail indépendante est constituée par un support périphérique et un explosif central.
- 30 6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le support périphérique est une rondelle de matière plastique.
- 7 - Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que l'explosif central est un explosif non dégradable.
35 en milieu aqueux.
- 8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'explosif est du type composite et comporte au moins 60 % de pentrite.

.../..

- 9 - Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 5 à 8, caractérisé en ce que la charge de travail adaptée est choisie dans un groupe de charges de travail dont la quantité d'explosif est variable.
- 10 - Dispositif selon l'une des revendications 1, 5 ou 7 à 9, caractérisé en ce que la cartouche d'initiation contient un détonateur étanche comprenant une charge relai dont l'explosif secondaire est de même nature que l'explosif central de la charge de travail indépendante.
- 11 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le burin de sectionnement est ajusté dans l'alésage du corps de manière à coulisser librement sans jeu, et ne comporte aucun joint d'étanchéité.
- 12 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en outre l'enclume est mobile et réglable.

